



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119170** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01V 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 03916	(72) Винахідник(и): Малий Петро Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.04.2017	(73) Власник(и): Малий Петро Григорович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.09.2017	вул. Святкова, 21, кв. 17, м. Зеленодольськ, Апостоловський р-н, Дніпропетровська обл., 53860 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.09.2017, Бюл.№ 17	

(54) ДВОПРУЖНОНИТКОВІ КРУТИЛЬНІ ТЕРЕЗИ

(57) Реферат:

Двопружнониткові крутильні терези містять першу пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення, перший пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, другу пустотілу монтажну платформу, третю пустотілу платформу з можливістю переміщення, четверту пустотілу монтажну платформу, п'яту пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення, другий пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, перше коромисло з прикріпленнями на ньому двома пробними кульками, виконаними на ньому двома продовженнями обох його сторін, з прикріпленням першим дзеркалом на першому продовженні першої сторони першого коромисла, яке підвішене на першій пружній нитці, друге коромисло з прикріпленнями на ньому двома пробними кульками, з виконаними на ньому двома продовженнями обох його сторін, з прикріпленням другим дзеркалом на третьому продовженні третьої сторони другого коромисла, яке підвішене на другій пружній нитці, два ключа фіксації положень обох коромисел, контактну подушку, спільну пробну кулю з можливістю обертання навколо її центра в усі сторони.

UA 119170 U

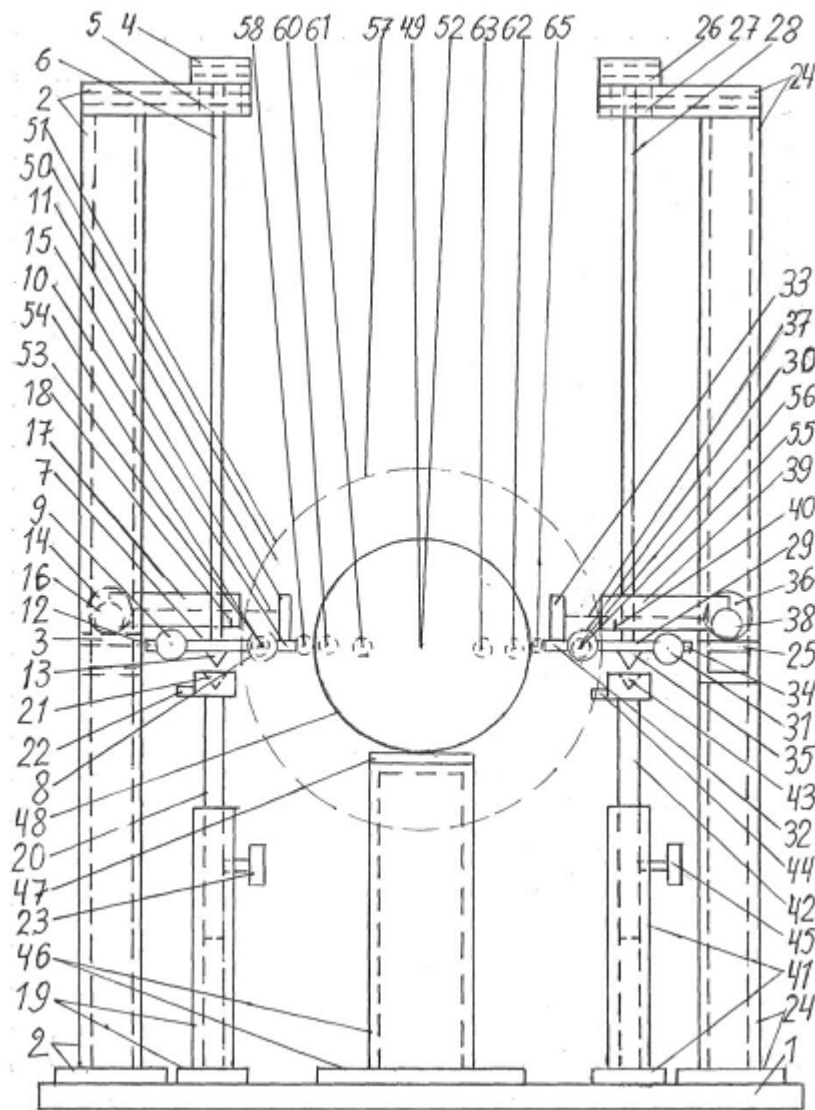


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі приладів для експериментального визначення сили гравітаційного притягання між пробними тілами, зокрема двопружнотиткові крутильні терези призначені для застосування в лабораторіях дослідних закладів для експериментального визначення, за потреби, в кожній просторовій матеріальній точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі сили гравітаційного притягання окремо кожної окремої пробної кульки до спільної пробної кулі, при цьому центр кожної окремої пробної кульки почергово розташовується в окремій іншій просторовій матеріальній точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі, при цьому просторова матеріальна точка дорівнює об'єму простору навколишнього середовища, який можливо помістити в матеріальній точці, при цьому форма просторової матеріальної точки дорівнює формі матеріальної точки. Відомий пристрій для визначення суми сил гравітаційного притягання пробних куль, що містить корпус, в верхній частині якого прикріплено пружну нитку, на нижньому кінці пружної нитки підвішено коромисло, на кінцях коромисла прикріплено дві однакові свинцеві пробні кульки, на боковій частині коромисла, в центрі його повертання, прикріплено дзеркало, на корпусі прикріплено джерело світла, промінь джерела світла направлено на вісь повертання дзеркала, на корпусі прикріплено шкалу виміру циліндричної форми [див. Загальний курс фізики, том 1, І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, Луцик ПП. - К.: Техніка, 2007, 3.6. Гравітаційна стала, гравітаційна та інертна маси].

Ознаки аналога, які співпадають з ознаками корисної моделі: корпус, пружна нитка, коромисло, пробні свинцеві кульки, пробні свинцеві кулі, дзеркало, джерело світла, шкала виміру.

Однак в зазначеному пристрої не забезпечено можливості: визначення в кожній просторовій матеріальній точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі сили гравітаційного притягання окремо кожної окремої пробної кульки до спільної пробної кулі, підвищення точності виміру величини кута закручування пружної нитки.

Відомий пристрій для визначення суми сил гравітаційного притягання пробних кульок до пробних куль, що містить корпус, на корпусі розташовано першу монтажну платформу, на першій монтажній платформі над центром корпусу закріплено поворотний диск з можливістю повертання, в першій монтажній платформі виконано перше монтажне вікно, на першій монтажній платформі закріплено третю монтажну платформу, на третій монтажній платформі закріплено кульову опору, на кульовій опорі закріплено прямолінійну шкалу виміру з можливістю повертання, на третій монтажній платформі закріплено джерело світла, промінь якого направлено на дзеркало, до поворотного диска через перше монтажне вікно підвішено пружну нитку, на нижньому кінці пружної нитки закріплено другу монтажну платформу, на другій монтажній платформі закріплено в спільній вертикальній площині двоповерхово два коромисла, на коромислі верхнього поверху на відстані від осі закручування пружної нитки закріплено дзеркало, на кінцях обох коромисел закріплено чотири пробні кульки, на корпусі розташовано ключ фіксації положення другої монтажної платформи, на корпусі розташовано четверту монтажну платформу з можливістю переміщення, на четвертій монтажній платформі закріплено двоповерхово дві пробні кулі, на корпусі розташовано п'яту монтажну платформу з можливістю переміщення, на п'ятій монтажній платформі закріплено двоповерхово дві пробні кулі, з однакових двох боків двох пробних кульок, закріплених на обох кінцях однакової першої сторони обох коромисел, розташовано двоповерхово дві кулі, закріплені двоповерхово на четвертій монтажній платформі, з інших однакових двох боків інших двох пробних кульок, закріплених на кінцях протилежної сторони обох коромисел, розташовано двоповерхово інші дві пробні кулі, закріплені двоповерхово на п'ятій монтажній платформі, [див. Патент на корисну модель UA №:105930 U. Крутильні терези, номер заявки: 201509690, дата подання заявки: 07.10.2015, дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 11.04.2016, Бюл. №7, винахідник: Малий Петро Григорович, UA].

Зазначений пристрій вибрано як найближчий аналог. Ознаки найближчого аналога, що співпадають з ознаками корисної моделі: корпус, пружна нитка, коромисло, пробні свинцеві кульки, пробні свинцеві кулі, поворотний диск з можливістю повернення, монтажні платформи з можливістю переміщення, монтажне вікно, джерело світла, дзеркало, прямолінійна шкала виміру з можливістю повертання, ключ фіксації положення коромисла.

Однак в зазначеному пристрої забезпечено можливість визначення суми сил гравітаційного притягання пробних кульок до пробних куль, для визначення кута закручування пружної нитки застосовано дзеркало, закріплене на коромислі верхнього поверху на відстані від пружної нитки, два коромисла з пробними кульками підвішені на одній спільній пружній нитці, що не забезпечує можливості: визначення сили гравітаційного притягання окремо кожної пробної кульки до спільної пробної кулі, подальшого підвищення точності виміру кута закручування пружної нитки, розташування центрів сфер пробних кульок на однаковій відстані від центра однієї спільної

пробної кулі тільки в навколишньому середовищі однієї спільної пробної кулі, досягнення можливості обертання спільної пробної кулі навколо її центра у всіх напрямках, визначати в кожній просторовій матеріальній точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі силу гравітаційного притягання окремо кожної окремої пробної кульки до спільної пробної кулі.

В основу корисної моделі поставлена задача в двопружнотиткових крутильних терезах шляхом: виконання на корпусі першої пустотілої монтажної платформи з можливістю переміщення, виконання на першій пустотілій монтажній платформі першого пустотілого поворотного диску з можливістю повертання, виконання в першій пустотілій монтажній платформі першого монтажного вікна, підвішування через перше монтажне вікно до першого пустотілого поворотного диска першої пружної нитки, закріплення першого коромисла на нижньому кінці першої пружної нитки, закріплення двох пробних кульок на кінцях першого коромисла, виконання продовжень першого коромисла за межами пробних кульок, виконання першого дзеркала на продовженні першого коромисла за межами пробних кульок, виконання на першій пустотілій монтажній платформі другої пустотілої монтажної платформи, розташування на другій пустотілій монтажній платформі першого джерела світла, розташування на другій пустотілій монтажній платформі першої кульової опори, розташування на першій кульовій опорі першої прямолінійної шкали виміру з можливістю повертання, виконання на середині першого коромисла, знизу, першої півмуфти фіксації положення першого коромисла, розташування на корпусі першого ключа з можливістю переміщення для фіксації положення першого коромисла, виконання на корпусі третьої пустотілої монтажної платформи другого пустотілого поворотного диску з можливістю повертання, виконання в третій пустотілій монтажній платформі другого монтажного вікна, підвішування через друге монтажне вікно до другого пустотілого поворотного диска другої пружної нитки, закріплення другого коромисла на нижньому кінці другої пружної нитки, закріплення інших двох пробних кульок на кінцях другого коромисла, виконання продовжень другого коромисла за межами пробних кульок, виконання другого дзеркала на продовженні другого коромисла за межами пробних кульок, виконання на третій пустотілій монтажній платформі четвертої пустотілої монтажної платформи, розташування на четвертій пустотілій монтажній платформі другого джерела світла, розташування на четвертій пустотілій монтажній платформі другої кульової опори, розташування на другій кульовій опорі другої прямолінійної шкали виміру з можливістю повертання, виконання на середині другого коромисла, знизу, другої півмуфти фіксації положення другого коромисла, розташування на корпусі другого ключа з можливістю переміщення для фіксації положення другого коромисла, виконання на корпусі п'ятої пустотілої монтажної платформи, виконання на п'ятій пустотілій монтажній платформі контактної подушки, виконання на контактній подушці спільної пробної кулі з можливістю обертання спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках, закріплення спільної пробної кулі на контактній подушці внаслідок застосування тертя спокою механічного зчеплення пробної спільної кулі з контактною подушкою забезпечити: можливість виміру в кожній просторовій точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі сили гравітаційного притягання окремо кожної пробної кульки, центр якої розташований в просторовій матеріальній точці навколишнього середовища спільної пробної кулі, до спільної пробної кулі, по чергове перерозташування гравітаційних властивостей гравітаційного притягання спільної пробної кулі, які розповсюджені гравітацією спільної пробної кулі в кожній просторовій матеріальній точці в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі в просторові матеріальні точки, в яких розташовані центри пробних кульок, при цьому перерозташування гравітаційних властивостей гравітаційного притягання спільної пробної кулі із кожної просторової матеріальної точки в навколишньому середовищі спільної пробної кулі в просторові матеріальні точки в навколишньому середовищі спільної пробної кулі, в яких розташовуються центри пробних кульок, виконуються внаслідок застосування можливості обертання спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках, при цьому гравітаційні властивості гравітаційного притягання спільної пробної кулі одночасно з обертанням спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках по чергове перерозташовуються із кожної просторової матеріальної точки в навколишньому середовищі спільної пробної кулі в просторові матеріальні точки в навколишньому середовищі спільної пробної кулі, в яких розташовані центри пробних кульок, при цьому внаслідок застосування обертання спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках замість розташування центрів пробних кульок в усіх просторових матеріальних точках навколишнього середовища спільної пробної кулі досягається можливість по чергове виміру сили гравітаційного притягання окремо кожної пробної кульки до спільної пробної кулі і навпаки сили гравітаційного притягання спільної пробної кулі окремо до кожної пробної кульки, можливість підвищення точності визначення

величини кута закручування кожної пружної нитки внаслідок розташування дзеркал на продовженнях коромисел за межами пробних кульок, можливість закріплення спільної пробної кулі на контактній подушці внаслідок застосування тертя спокою механічного зачеплення пробної спільної кулі з контактною подушкою, можливості визначення розподілу між собою в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі величин сил гравітаційного притягання окремо кожної пробної кульки до спільної пробної кулі внаслідок гравітаційної взаємної дії між ними.

Поставлена задача вирішується тим, що в двопружникових крутильних терезах, що містять корпус, на корпусі розташовано першу монтажну платформу, на першій монтажній платформі над центром корпусу закріплено поворотний диск з можливістю повертання, в першій монтажній платформі під поворотним диском виконано перше монтажне вікно, на першій монтажній платформі закріплено третю монтажну платформу, на третій монтажній платформі закріплено кульову опору, на кульовій опорі закріплено прямолінійну шкалу виміру з можливістю повертання, на третій монтажній платформі закріплено джерело світла, промінь якого направлено на дзеркало, до поворотного диска через перше монтажне вікно підвішено пружну нитку, на нижньому кінці пружної нитки закріплено другу монтажну платформу, на другій монтажній платформі закріплено в спільній вертикальній площині двоповерхово два коромисла, на коромислі верхнього поверху на відстані від осі закручування пружної нитки закріплено дзеркало, на кінцях обох коромисел закріплено чотири пробні кульки, на корпусі, розташовано ключ фіксації положення другої монтажної платформи, на корпусі розташовано четверту монтажну платформу з можливістю переміщення, на четвертій монтажній платформі закріплено двоповерхово дві пробні кулі, на корпусі розташовано п'яту монтажну платформу з можливістю переміщення, на п'ятій монтажній платформі закріплено дві двоповерхово пробні кулі, з однакових двох боків двох пробних кульок, закріплених на обох кінцях однакової першої сторони обох коромисел, розташовано двоповерхово дві пробні кулі, закріплені двоповерхово на четвертій монтажній платформі, з інших двох боків інших двох пробних кульок, закріплених на кінцях протилежної сторони обох коромисел, розташовано двоповерхово інші дві пробні кулі, закріплені двоповерхово на п'ятій монтажній платформі, при цьому внаслідок взаємного розташування чотирьох пробних кульок з чотирма пробними кулями досягнута можливість кожної пробної кульки гравітаційно притягатися до двох пробних куль, при цьому, згідно з корисною моделлю, на корпусі виконано першу пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення, на першій пустотілій монтажній платформі виконано перший пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, на першій пустотілій монтажній платформі виконано другу пустотілу монтажну платформу, в першій пустотілій монтажній платформі виконано перше монтажне вікно, до першого пустотілого поворотного диска через перше монтажне вікно підвішено першу пружну нитку, на нижньому кінці першої пружної нитки підвішено перше коромисло, на першому кінці першої сторони першого коромисла закріплено першу пробну кульку, за межами першої пробної кульки виконано перше продовження першої сторони першого коромисла, на першому продовженні першої сторони першого коромисла розташовано перше дзеркало, на другому кінці другої сторони першого коромисла закріплено другу пробну кульку, за межами другої пробної кульки виконано друге продовження другої сторони першого коромисла, при цьому друге продовження за межами другої пробної кульки другої сторони першого коромисла разом з другою пробною кулькою застосовано проти вагою для першої пробної кульки разом з першим продовженням першої сторони першого коромисла разом з розташованим на першому продовженні за межами першої пробної кульки першим дзеркалом, на середині першого коромисла, знизу, виконано співвісно з віссю закручування першої пружної нитки першу конічну півмуфту фіксації положення першого коромисла, на корпусі розташовано перший ключ з можливістю переміщення для фіксації положення першого коромисла, на другій пустотілій монтажній платформі розташовано перше джерело світла, промінь від першого джерела світла направлено на перше дзеркало, на другій пустотілій монтажній платформі розташовано першу кульову опору, на першій кульовій опорі розташовано першу прямолінійну шкалу виміру з можливістю повертання, на першій прямолінійній шкалі виміру виконано першу нульову відмітку, на корпусі виконано третю пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення, на третій пустотілій монтажній платформі виконано другий пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, на третій пустотілій монтажній платформі виконано четверту пустотілу монтажну платформу, в третій пустотілій монтажній платформі виконано друге монтажне вікно, до другого пустотілого поворотного диска через друге монтажне вікно підвішено другу пружну нитку, на нижньому кінці другої пружної нитки підвішено друге коромисло, на третьому кінці третьої сторони другого коромисла закріплено третю пробну кульку, за межами третьої пробної кульки виконано третє продовження третьої сторони другого

коромисла, на третьому продовженні третьої сторони другого коромисла розташовано друге дзеркало, на четвертому кінці четвертої сторони другого коромисла закріплено четверту пробну кульку, за межами четвертої пробної кульки виконано четверте продовження четвертої сторони другого коромисла, при цьому четверте продовження за межами четвертої пробної кульки

5 четвертої сторони другого коромисла разом з четвертою пробною кулькою застосовано противагою для третьої пробної кульки разом з третім продовженням третьої сторони другого коромисла разом з розташованим на третьому продовженні за межами третьої пробної кульки другим дзеркалом, на середині другого коромисла, знизу виконано співвісно з віссю

10 закручування другої пружної нитки другу конічну півмуфту фіксації положення другого коромисла, на корпусі розташовано другий ключ з можливістю переміщення для фіксації положення другого коромисла, на четвертій пустотілій монтажній платформі розташовано друге джерело світла, промінь від другого джерела світла направлено на друге дзеркало, на четвертій

15 пустотілій монтажній платформі розташовано другу кульову опору, на другій кульовій опорі розташовано другу прямолінійну шкалу виміру з можливістю повертання, на другій прямолінійній шкалі виміру виконано другу нульову відмітку, на корпусі виконано п'яту пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення, на п'ятій пустотілій монтажній платформі виконано

20 контактну подушку, на контактній подушці виконано спільну пробну кулю з можливістю обертання в усіх напрямках навколо центра спільної пробної кулі, при цьому спільну пробну кулю закріплено на контактній подушці внаслідок застосування тертя спокою механічного зачеплення спільної пробної кулі з

25 контактною подушкою, за допомогою радіуса просторової кулі, виконаного з центра спільної пробної кулі, визначають в навколишньому середовищі спільної пробної кулі просторову кулю, при цьому центр спільної пробної кулі співпадає з центром просторової кулі, на просторовій сферичній поверхні просторової кулі в просторових матеріальних точках розташовуються центри пробних кульок для виміру сили гравітаційного

30 притягання спільної пробної кулі окремо з кожною окремою пробною кулькою, із розташованих на всій просторовій сферичній поверхні просторової кулі пробних кульок, при цьому центр першої пробної кульки, закріпленої на кінці першої сторони першого коромисла, розташовується в просторовій матеріальній точці, на просторовій сферичній поверхні просторової кулі,

35 визначеної в навколишньому середовищі спільної пробної кулі за допомогою радіуса просторової кулі, проведеного із центра спільної пробної кулі в навколишньому середовищі спільної пробної кулі, при цьому центр третьої пробної кульки, закріпленої на кінці третьої сторони другого коромисла, розташовується в іншій просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, визначеної в навколишньому середовищі

40 спільної пробної кулі за допомогою радіуса просторової кулі, проведеного із центра спільної пробної кулі, в навколишньому середовищі спільної пробної кулі, протилежно центру першої пробної кульки, при цьому: центр першої пробної кульки, центр спільної пробної кулі, центр просторової кулі, центр третьої пробної кульки розташовуються на спільній прямій лінії спільної горизонтальної площини, при цьому гравітаційні властивості гравітаційного притягання кожної

45 елементарної маси, з яких складається маса спільної пробної кулі з можливістю обертання навколо свого центра в усіх напрямках, які природно розповсюджені гравітаціями кожної елементарної маси спільної пробної кулі в кожній просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, мають постійне незмінне положення в просторі терезів відносно кожної елементарної маси, з яких складається маса спільної пробної кулі, в усіх випадках нерухомого, однаково рухомого станів спільної пробної кулі в просторі терезів, при

50 цьому геометричний розмір елементарної маси дорівнює геометричному розміру матеріальної точки, при цьому геометричний розмір просторової матеріальної точки дорівнює геометричному розміру матеріальної точки, при цьому, внаслідок застосування можливості обертання спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках одночасно з обертанням спільної пробної кулі навколо її центра в усіх напрямках, гравітаційні властивості гравітаційного притягання

55 елементарних мас спільної пробної кулі перерозповсюджуються гравітаціями усіх елементарних мас спільної пробної кулі із кожної просторової матеріальної точки на просторовій сферичній поверхні просторової кулі в іншу просторову матеріальну точку на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, в якій розташовується центр першої пробної кульки, при цьому досягається можливість визначення векторної сили гравітаційного притягання першої пробної

60 кульки до спільної пробної кулі окремо в кожній просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, при цьому досягається можливість застосування обертання спільної пробної кулі навколо її центра в усі сторони, замість потреби покрокового розташування центра першої пробної кульки в кожній просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, при цьому гравітаційні властивості гравітаційного притягання усіх елементарних мас спільної пробної кулі одночасно

перерозповсюджуються гравітаціями усіх елементарних мас спільної пробної кулі із кожної іншої просторової матеріальної точки на просторовій сферичній поверхні просторової кулі в іншу просторову матеріальну точку на просторовій сферичній поверхні просторової кулі, в якій розташовується центр третьої пробної кульки, при цьому досягається можливість одночасного

5 визначення векторної сили гравітаційного притягання третьої пробної кульки до спільної пробної кулі в кожній іншій просторовій матеріальній точці просторової кулі, при цьому досягається можливість застосування обертання спільної пробної кулі, навколо її центра в усі

10 сторони замість потреби покрокового розташування центра третьої пробної кульки в кожній іншій просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні просторової кулі.

Суттєві ознаки корисної моделі, що заявляється, перераховані в обсязі попереднього абзацу. З них першорядними суттєвими ознаками є: перша пустотіла монтажна платформа з

15 можливістю переміщення, перший пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, друга пустотіла монтажна платформа, третя пустотіла платформа з можливістю переміщення, четверта пустотіла монтажна платформа, п'ята пустотіла монтажна платформа з можливістю

20 переміщення, другий пустотілий поворотний диск з можливістю повертання, перше коромисло з прикріпленнями на ньому двома пробними кульками, виконаними на ньому двома продовженнями обох його сторін, з прикріпленням першим дзеркалом на першому продовженні

першої сторони першого коромисла, яке підвішене на першій пружній нитці, друге коромисло з прикріпленнями на ньому двома пробними кульками, з виконаними на ньому двома

25 продовженнями обох його сторін, з прикріпленням другим дзеркалом на третьому продовженні третьої сторони другого коромисла, яке підвішене на другій пружній нитці, два ключа фіксації положень обох коромисел, контактна подушка, спільна пробна куля з можливістю обертання навколо її центра в усі сторони.

Інші суттєві ознаки є другорядними.

25 Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляється, та технічним результатом пояснюються наступним.

Можливість визначення векторної сили гравітаційного притягання окремо одної першої пробної кульки, розташованої на кінці першої сторони першого коромисла, до спільної пробної кулі, виконаної на контактній подушці з можливістю обертання навколо її центра, досягається в

30 наслідок підвішування першого коромисла разом з першою пробною кулькою, закріпленою на ньому, на окремій першій пружній нитці.

Можливість визначення векторної сили гравітаційного притягання окремо одної третьої пробної кульки, розташованої на кінці третьої сторони другого коромисла, до спільної пробної кулі, виконаної на контактній подушці з можливістю обертання навколо її центра, досягається

35 внаслідок підвішування другого коромисла разом з третьою пробною кулькою, закріпленою на кінці третьої сторони коромисла, на окремій іншій другій пружній нитці.

Забезпечення можливості підвищення точності виміру величини кута закручування першої пружної нитки досягається внаслідок розташування першого дзеркала на першому продовженні

40 першої сторони першого коромисла, що забезпечує: збільшення відстані від першого дзеркала до осі закручування першої пружної нитки, збільшення величини переміщення точки падіння відбитого від першого дзеркала першого променя на першій прямолінійній шкалі виміру, підвищення точності виміру переміщення точки падіння першого променя на першій прямолінійній шкалі виміру, підвищення точності визначення величини кута закручування першої пружної нитки.

45 Забезпечення можливості підвищення точності виміру величини кута закручування другої пружної нитки досягається внаслідок розташування другого дзеркала на третьому продовженні третьої сторони другого коромисла, що забезпечує: збільшення відстані від другого дзеркала до осі закручування другої пружної нитки, збільшення величини переміщення точки падіння відбитого від другого дзеркала другого променя на другій прямолінійній шкалі виміру,

50 підвищення точності виміру величини переміщення точки падіння другого променя на другій прямолінійній шкалі виміру, підвищення точності визначення величини кута закручування другої пружної нитки.

На кресленнях схематично показано двопружнониткові крутильні терези, на фіг. 1, схематично показано вигляд збоку. На фіг. 2, схематично показано вигляд зверху.

55 Двопружнониткові крутильні терези складаються з корпусу 1, з першої пустотілої монтажної платформи 2 з можливістю переміщення, з другої пустотілої монтажної платформи 3, виконаної на першій пустотілій монтажній платформі, з першого пустотілого поворотного диску 4 з можливістю повертання, з першого монтажного вікна 5, виконаного в першій пустотілій монтажній платформі, з першої пружної нитки 6, підвішеної до першого пустотілого поворотного

60 диску, з першого коромисла 7, закріпленого на нижньому кінці першої пружної нитки, з першої

пробної кульки 8, закріпленої на першому кінці першої сторони першого коромисла, з другої пробної кульки 9, закріпленої на другому кінці другої сторони першого коромисла, з першого продовження 10 першої сторони першого коромисла, виконаного за межами першої пробної кульки, з першого дзеркала 11, закріпленого на першому продовженні першої сторони першого коромисла, з другого продовження 12 другої сторони першого коромисла за межами другої пробної кульки, з першої конічної півмуфти 13, виконаної на першому коромислі, з першого джерела світла 14, закріпленого на другій пустотілій монтажній платформі, з першого променя 15 від першого джерела світла 14, направлено на перше дзеркало 11, з першої кулькової опори 16, закріпленої на другій пустотілій платформі, з першої прямолінійної шкали виміру 17 з можливістю повертання, закріпленої на першій кульовій опорі 16, з першої нульової відмітки 18, нанесеної на першій прямолінійній шкалі виміру 17, з першого ключа 19 з можливістю переміщення для фіксації положення першого коромисла 7, з плунжера 20 першого ключа 19 фіксації положення першого коромисла, з конічної півмуфти 21, виконаної в плунжері 20, з ручки 22 плунжера 20, з гвинтової ручки 23 першого ключа 19 фіксації положення першого коромисла, з третьої пустотілої монтажної платформи 24 з можливістю переміщення, з четвертої пустотілої монтажної платформи 25, виконаної на третій пустотілій монтажній платформі 24, з другого пустотілого поворотного диска 26 з можливістю повертання, розташованого на третій пустотілій монтажній платформі 24, з другого монтажного вікна 27, виконаного в третій пустотілій монтажній платформі 24, з другої пружної нитки 28, підвішеної до другого пустотілого диска 26, з другого коромисла 29, закріпленого на нижньому кінці другої пружної нитки 28, з третьої пробної кульки 30, закріпленої на третьому кінці третьої сторони другого коромисла 29, з четвертої пробної кульки 31, закріпленої на четвертому кінці четвертої сторони другого коромисла 29, з третього продовження 32 третьої сторони другого коромисла за межами третьої пробної кульки 30, з другого дзеркала 33, закріпленого на третьому продовженні 32 третьої сторони другого коромисла 29, з четвертого продовження 34 четвертої сторони другого коромисла 29 за межами четвертої пробної кульки 31, з другої конічної півмуфти 35, виконаної на другому коромислі 29, з другого джерела світла 36, розташованого на четвертій пустотілій монтажній платформі 25, з другого променя 37 від другого джерела світла 36, з другої кулькової опори 38, розташованої на четвертій пустотілій монтажній платформі 25, з другої прямолінійної шкали виміру 39 з можливістю повернення розташованої на другій кульовій опорі 38, з другої нульової відмітки 40, нанесеної на другій прямолінійній шкалі виміру 39, з другого ключа 41 з можливістю переміщення для фіксації положення другого коромисла 29, з другого плунжера 42, з конічної півмуфти 43, виконаної в другому плунжері 42, з ручки 44 другого плунжера 42, з гвинтової ручки 45 другого ключа 41, з п'ятої пустотілої монтажної платформи 46 з можливістю переміщення, з контактної подушки 47, виконаної на п'ятій пустотілій монтажній платформі 46, з спільної пробної кулі 48 з можливістю обертання в усі сторони навколо свого центра 49, виконаної на контактній подушці 47, при цьому закріплення спільної пробної кулі 48 на контактній подушці 47 виконується внаслідок застосування тертя спокою механічного зачеплення спільної пробної кулі 48 з контактною подушкою 47, з центра 49 спільної пробної кулі 48 з просторової сфери 50, геометрично визначеної за допомогою її радіуса, проведеного з центра 49 спільної пробної кулі 48 в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі 48, з просторової сферичної поверхні 51 просторової кулі 50, з центра 52 просторової кулі 50, суміщеного з центром 49 спільної пробної кулі, з центра 53 першої пробної кульки 8, з просторової матеріальної точки 54, розташованої на просторовій сферичній поверхні 51, при цьому просторову сферичну поверхню 51 геометрично визначають за допомогою радіуса просторової кулі проведеного з центра 49 спільної пробної кулі 48, при цьому центр 53 першої пробної кульки 8 суміщається з просторовою матеріальною точкою 54, з центра 55 третьої пробної кульки 30, з просторової матеріальної точки 56, розташованої на просторовій сферичній поверхні 51, при цьому просторову сферичну поверхню 51 геометрично визначають за допомогою радіуса просторової кулі, проведеного з центра 49 спільної пробної кулі 48, при цьому центр 55 третьої пробної кульки 30 суміщається з просторовою матеріальною точкою 56, розташованої на просторовій сферичній поверхні 51, з іншої просторової матеріальної точки 58 на просторовій сферичній поверхні 51, при цьому матеріальна точка 58 є сусідньою матеріальною точкою для іншої просторової матеріальної точки 54 на просторовій сферичній поверхні 51, з елементарної маси 60, при цьому елементарна маса 60 є складовою частиною усієї маси пробної кулі 48, з елементарної маси 61, яка є сусідньою елементарною масою для елементарної маси 60 в масі спільної пробної кулі 48, з просторової матеріальної точки 58, розташованої на просторовій сферичній поверхні 51, з елементарної маси 62, яка є іншою складовою частиною маси спільної пробної кулі 48, з елементарної маси 63, яка є іншою складовою частиною маси спільної пробної кулі 48 і одночасно є сусідньою елементарною масою

для елементарної маси 62, з просторової матеріальної точки 65, при цьому: центр 53 першої пробної кульки 8, просторова матеріальна точка 54, елементарна маса 60 спільної пробної кулі 48, центр 49, елементарна маса 62 спільної пробної кулі 48, центр 55 третьої пробної кульки 30, просторова матеріальна точка 56 розташовуються на спільній прямій лінії спільної

5 горизонтальної площини в просторі терезів, при цьому: центр 53 першої пробної кульки 8, просторова матеріальна точка 54, елементарна маса 60, елементарна маса 62, центр 55 третьої пробної кульки 30, просторова матеріальна точка 56, просторова матеріальна точка 58, елементарна маса 61, просторова матеріальна точка 65, елементарна маса 63 розташовуються на спільній горизонтальній площині в просторі терезів.

10 Двопружнотиткові крутильні терези працюють таким чином.

Виконується послідовне складання терезів. На корпусі 1 розташовується перша пустотіла монтажна платформа 2 з можливістю переміщення. На першій пустотілій монтажній платформі 2 виконується друга пустотіла монтажна платформа 3. На першій пустотілій монтажній платформі 2 виконується перший пустотілий поворотний диск 4 з можливістю повертання, в

15 першій пустотілій монтажній платформі 2 виконується перше монтажне вікно 5. До першого пустотілого поворотного диску 4 через перше монтажне вікно 5 підвішується перша пружна нитка 6. На нижньому кінці першої пружної нитки 6 підвішується перше коромисло 7. На першому кінці першої сторони першого коромисла 7 розташовується перша пробна кулька 8. На другому кінці другої сторони першого коромисла 7 розташовується друга пробна кулька 9. За

20 межами першої пробної кульки 8 виконується перше продовження 10 першої сторони першого коромисла 7. На першому продовженні 10 першого кінця першої сторони першого коромисла 7 розташовується перше дзеркало 11. За межами другої пробної кульки 9 виконується друге продовження 12 другої сторони першого коромисла 7. На першому коромислі 7, знизу, виконується перша конічна півмуфта 13 фіксації положення першого коромисла 7. На другій

25 пустотілій монтажній платформі 3 розташовується перше джерело світла 14. Включається перше джерело світла 14. Промінь 15 від першого джерела світла 14 направляється на перше дзеркало 11. На другій пустотілій монтажній платформі 3 розташовується перша кульова опора 16. На першій кульовій опорі 16 розташовується перша прямолінійна шкала виміру 17 з

30 можливістю повертання. На прямолінійній шкалі виміру 17 наноситься перша нульова відмітка 18. На корпусі 1 розташовується перший ключ 19 для фіксації положення першого коромисла 7. Виставляється перший плунжер 20 першого ключа 19 фіксації положення першого коромисла. В першому плунжері 20 виконується конічна півмуфта 21. На першому плунжері 20 виконується ручка 22. На першому ключі 19 виконується гвинтова ручка 23. На корпусі 1 розташовується

35 третя пустотіла монтажна платформа 24 з можливістю переміщення. На третій пустотілій монтажній платформі 24 виконується четверта пустотіла монтажна платформа 25. На третій пустотілій монтажній платформі 24 виконується другий пустотілий поворотний диск 26 з

40 можливістю повертання. В третій пустотілій монтажній платформі 24 виконується друге монтажне вікно 27. До другого пустотілого поворотного диску 26 через друге монтажне вікно 27 підвішується друга пружна нитка 28. На нижньому кінці другої пружної нитки 28 підвішується друге коромисло 29. На третьому кінці третьої сторони другого коромисла 29 розташовують третю пробну кульку 30. На четвертому кінці четвертої сторони другого коромисла розташовується четверта пробна кулька 31.

За межами третьої пробної кульки 30 виконується третє продовження 32 третьої сторони другого коромисла. На третьому продовженні 32 третьої сторони другого коромисла 29

45 розташовується друге дзеркало 33. За межами четвертої пробної кульки 31 виконується четверте продовження 34 четвертої сторони другого коромисла. На другому коромислі 29, знизу, виконується третя конічна півмуфта 35 фіксації положення другого коромисла 29. На четвертій пустотілій платформі 25 розташовується друге джерело світла 36. Другий промінь 37 від другого джерела світла 36 направляється на друге дзеркало 33. На четвертій пустотілій платформі 25 розташовується друга кульова опора 38. На другій кульовій опорі 38

50 розташовується друга прямолінійна шкала виміру 39. На другій прямолінійній шкалі виміру 39 наноситься друга нульова відмітка 40. На корпусі 1 розташовується другий ключ 41 для фіксації положення другого коромисла 29. На другому ключі 41 виставляється другий плунжер 42. На другому плунжері 42 виконується четверта конічна півмуфта 43 фіксації положення другого

55 коромисла 29. На другому плунжері 42 виконується ручка 44 другого плунжера. На другому ключі 41 розташовується друга гвинтова ручка 45. Починається ручне повертання першого поворотного диска 4 разом з підвішеним на ньому: першою пружною ниткою 6, з розташованим на нижньому кінці першої пружної нитки 6 першим коромислом 7, з розташованими на першому коромислі 7 двома пробними кульками 8, 9, з виконаними двома продовженнями 10, 12 обох

60 сторін першого коромисла 7, з першими дзеркалом 11, розташованим на першому продовженні

10 першої сторони першого коромисла 7, за межами першої пробної кульки 8, з першою конічною півмуфтою 13, виконаною на першому коромислі 7 знизу доти, доки точка падіння променя 15, відбитого від першого дзеркала 11, не співпаде на першій прямолінійній шкалі виміру 17 з першою нульовою відміткою 18 першої прямолінійної шкали виміру 17. Півмуфта 21, виконана в плунжері 20, за допомогою ручки 22 разом з плунжером 20 з'єднується з півмуфтою 13, виконаною на першому коромислі 7 знизу. Закручуванням гвинтової ручки 23 фіксується отримане положення першого коромисла в нерухомому стані. При цьому перша пружна нитка 6 не напружується моментом закручування, точка падіння променя 15, відбитого від першого дзеркала 11, постійно знаходиться суміщеною з першою нульовою відміткою 18 на першій прямолінійній шкалі виміру 17. Починається ручне повертання другого поворотного диска 26 разом з підвішеними на ньому: другою пружною ниткою 28, розташованим на нижньому кінці другої пружної нитки 28 другим коромислом 29, розташованими на другому коромислі 29 двома пробними кульками 30, 31, з виконаними двома продовженнями 32, 34 обох сторін другого коромисла 29, з другим дзеркалом 33, розташованими на третьому продовженні 32 за межами третьої пробної кульки 30, з другою конічною півмуфтою 35, виконаною на другому коромислі 29, знизу, доти, доки точка падіння другого променя 37, відбитого від другого дзеркала 33, не співпаде на другій прямолінійній шкалі виміру 39 з другою нульовою відміткою 40 другої прямолінійної шкали виміру 39. Конічна півмуфта 43, виконана в другому плунжері 42, за допомогою ручки 44 разом з плунжером 42 з'єднується з конічною півмуфтою 35, виконаною на другому коромислі 29, знизу. Закручуванням гвинтової ручки 45 фіксується отримане положення другого коромисла 29 в нерухомому стані. При цьому друга пружна нитка 28 не напружується моментом закручування, точка падіння другого променя 37, відбитого від другого дзеркала 33, постійно знаходиться суміщеною з другою нульовою відміткою 40 на другій прямолінійній шкалі виміру 39. В центрі корпусу 1 розташовується п'ята пустотіла монтажна платформа з можливістю переміщення 46. На п'ятій пустотілій монтажній платформі 46 виконується контактна подушка 47. На контактній подушці 47 виконується спільна пробна куля 48 з можливістю обертання в усіх напрямках навколо її центра 49. Закріплення спільної пробної кулі 48 на контактній подушці 47 виконується внаслідок застосування тертя спокою механічного зачеплення спільної пробної кулі 48 з контактною подушкою 47. З одного боку пробної кулі 48, в просторовій матеріальній точці 54 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, розташовується центр 53 першої пробної кульки 8, закріпленої на кінці першої сторони першого коромисла. З іншого другого боку спільної пробної кулі 48, в просторовій матеріальній точці 56 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, розташовується центр 55 третьої пробної кульки 30, закріпленої на кінці третьої сторони другого коромисла. Внаслідок виконаного в навколишнього середовищі спільної пробної кулі 48 розташування пробних кульок 8, 30 досягається можливість: гравітаційного притягання окремо першої пробної кульки 8 до спільної пробної кулі 48, гравітаційного притягання окремо іншої, третьої пробної кульки 30 до спільної пробної кулі 48, визначення окремо сили гравітаційного притягання першої пробної кульки 8 до спільної пробної кулі 48, визначення окремо сили гравітаційного притягання третьої пробної кульки 30 до спільної пробної кулі 48.

При цьому гвинтова ручка 23 відкручується. Перший плунжер 20 за допомогою ручки 22, конічної півмуфти 13, конічної півмуфти 21 роз'єднується від першого коромисла 7. Перше коромисло 7 разом з пробними кульками 8, 9, двома продовженнями 10, 12 обох сторін першого коромисла 7, з першим дзеркалом 11 внаслідок дії сили гравітаційного притягання першої пробної кульки 8 до спільної пробної кулі 48 починає повертатися навколо осі закручування першої пружної нитки і починає закручування першої пружної нитки 6. Одночасно точка падіння першого променя 15, відбитого від першого дзеркала 11, починає переміщення на першій прямолінійній шкалі виміру 17 доти, доки момент закручування першої пружної нитки 6 не зрівноважиться моментом пружної сили закручування першої пружної нитки 6. При цьому закручування першої пружної нитки 6 і переміщення точки падіння першого променя 15 на першій прямолінійній шкалі виміру 17 зупиняється. За допомогою ручки 22, конічної півмуфти 13, конічної півмуфти 21 з'єднується перший плунжер 20 з першим коромислом 7, закручується гвинтова ручка 23, перше коромисло 7 фіксується в нерухомому стані. При цьому точка падіння променя 15 перемістилась на першій прямолінійній шкалі виміру 17 на певну відстань від першої нульової відмітки 18. Вимірюють величину переміщення точки падіння першого променя 15 на першій прямолінійній шкалі виміру 17. За величиною переміщення точки падіння першого променя 15 на першій прямолінійній шкалі виміру 17 визначається величина кута закручування першої пружної нитки 6. Виконуються розрахунки за потреби, розрахунки гравітаційної сталої.

При цьому векторну силу гравітаційного притягання маси m_8 першої пробної кульки 8, центр 53 якої розташовується в просторовій матеріальній точці 54 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, до спільної пробної кулі 48 визначають за виразом:

$$\vec{F}_{m_8-M48} = \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot m_8 \right\} \cdot \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}, \text{ Н;}$$

$$4\pi R^2 m_8 - M48$$

- 5 де \vec{F}_{m_8-M48} - векторна сила гравітаційного притягання маси m_8 першої пробної кульки 8, центр 53 якої розташовується в просторовій матеріальній точці 54 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, до маси $M48$ спільної пробної кулі 48, Н;

π - відношення довжини кола до його діаметра дорівнює 3,141 59;

γ - гравітаційна стала, дорівнює $6,67259(85) \cdot 10^{-11} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$;

- 10 $(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - величина частини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси m_8 першої пробної кульки 8;

m_8 - маса першої пробної кульки 8, кг;

$\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot m_8 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси m_8

- 15 першої пробної кульки 8, при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси m_8 першої пробної кульки 8 в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси m_8 першої пробної кульки 8 до маси $M48$ спільної пробної кулі 48, внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

$(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - часткова величина частини величини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси $M48$ спільної пробної кулі 48;

- 20 $M48$ - маса спільної пробної кулі 48, кг;

$\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси

- 25 $M48$ спільної пробної кулі 48, при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси $M48$ спільної пробної кулі 48 в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси $M48$ спільної пробної кулі 48 маси m_8 першої пробної кульки 8 внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

R_{m_8-M48} - відстань від центра 53 маси m_8 першої пробної кульки 8 до центра 49 маси $M48$ спільної пробної кулі 48, М;

Н - одиниця виміру сили, Ньютон;

- 30 При цьому гвинтова ручка 45 відкручується. Другий плунжер 42 за допомогою ручки 44, другої конічної півмуфти 35, другої конічної півмуфти 43 роз'єднується від другого коромисла 29. Друге коромисло 29 разом з пробними кульками 30, 31 обох сторін другого коромисла 29, двома продовженнями 32, 34 сторін другого коромисла 29, з другим дзеркалом 33 внаслідок дії сили гравітаційного притягання третьої пробної кульки 30 до спільної пробної кулі 48 починає повертатися навколо осі закручування другої пружної нитки 28 і починає закручування другої пружної нитки 28. Одночасно точка падіння другого променя 37, відбитого від другого дзеркала 33, починає переміщення на другій прямолінійній шкалі виміру 39 доти, доки момент закручування другої пружної нитки 28 не зрівноважиться моментом пружної сили закручування другої пружної нитки 28. При цьому закручування другої пружної нитки 28 і переміщення точки падіння другого променя 37 на другій прямолінійній шкалі виміру 39 зупиняється. За допомогою ручки 44, другої конічної півмуфти 35, другої конічної півмуфти 43 з'єднується другий плунжер 42 з другим коромислом 29, закручується гвинтова ручка 45 і друге коромисло 29 фіксується в нерухомому стані. При цьому точка падіння другого променя 37 перемістилась на другій прямолінійній шкалі виміру 39 на певну відстань від другої нульової відмітки 40.

- 45 Вимірюють величину переміщення точки падіння другого променя 37 на другій прямолінійній шкалі виміру 39. За величиною переміщення точки падіння другого променя 37 на другій

прямолінійній шкалі виміру 39 визначається величина кута закручування другої пружної нитки 28. Виконуються розрахунки за потреби, розрахунки гравітаційної сталої.

При цьому векторну силу гравітаційного притягання окремо третьої пробної кульки 30, центр 55 якої розташовується в просторовій матеріальній точці 56 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, до спільної пробної кулі 48 визначають за виразом:

$$\vec{F}_{m30-M48} = \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot m30 \right\} \cdot \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\},$$

$$4\pi R^2 m30 - M48$$

де $\vec{F}_{m30-M48}$ - векторна сила гравітаційного притягання маси $m30$ третьої пробної кульки 30, центр якої розташовується в просторовій матеріальній точці 56 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, до маси $M48$ спільної пробної кулі 48, Н;

10 π - відношення довжини кола до його діаметра дорівнює 3,141 59;

γ - гравітаційна стала, дорівнює $6,67259(85) \cdot 10^{-11} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$;

$(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - величина частини величини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси $m30$ третьої пробної кульки 30;

$m30$ - маса першої пробної кульки 30, кг;

15 $\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси

$m30$ третьої пробної кулі 30, при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси $m30$ третьої пробної кулі 30 в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси $m30$ третьої пробної кульки 30 до маси $M48$ спільної пробної кулі 48, внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

20 $(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - величина частини величини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси $M48$ спільної пробної кулі 48;

$M48$ - маса спільної пробної кулі 48, кг;

$\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси

25 $M48$ спільної пробної кулі, при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси $M48$ спільної пробної кулі 48 в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси $M48$ спільної пробної кулі 48 маси $m30$ третьої пробної кульки внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

30 $Rm30 - M48$ - відстань від центра 55 маси $m30$ третьої пробної кульки 30 до центра 49 маси $M48$ спільної пробної кулі 48;

Н - одиниця виміру сили, Ньютон;

При цьому визначення сили гравітаційного притягання першої пробної кульки 8 в просторовій матеріальній точці 58 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50 до спільної пробної кулі 48 при розташуванні центра 53 першої пробної кульки 8 в просторовій матеріальній точці 54, одночасно визначення сили гравітаційного притягання третьої пробної кульки 30 в просторовій матеріальній точці 65 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50 до спільної пробної кулі 48 при розташуванні центра 55 третьої пробної кульки 30 в просторовій матеріальній точці 56 виконується наступним чином. Виконується ручне обертання спільної пробної кулі 48 доти, доки елементарні маси, 61, 63, визначені на поверхні спільної пробної кулі 48, не розташуються на прямій лінії горизонтальної площини, при цьому пряма лінія проходить через; центр 53 першої пробної кульки, просторову матеріальну точку 54, центр 49 спільної пробної кулі 48, просторову матеріальну точку 56, центр 55 третьої пробної кульки 30. При цьому ручне обертання спільної пробної кулі 48 з можливістю обертання зупиняється. При цьому гравітаційні властивості спільної пробної кулі 48 природно розповсюджені гравітацією маси $M48$ спільної пробної кулі 48 в просторових матеріальних точках 58, 65 відновлюють свої фізичні значення гравітаційних властивостей гравітаційного

притягання відповідно в просторових матеріальних точках 54, 56. При цьому гвинтова ручка 23 відкручується. Перший плунжер 20 за допомогою ручки 22 роз'єднується від першого коромисла 7. Відбувається гравітаційне притягання першої пробної кульки 8, яка знаходиться, внаслідок виконаного ручного обертання спільної пробної кулі 48, в дії гравітаційних властивостей

5 гравітаційного притягання з фізичними параметрами гравітаційних властивостей в просторовій матеріальній точці 58 до ручного обертання спільної пробної кулі 48. Перший плунжер 20 за допомогою ручки 22 з'єднується з першим коромислом 7. Закручується гвинтова ручка 23. Перше коромисло 7 фіксується в нерухомому стані, вимірюють величину відстані від першої нульової відмітки 18 до точки падіння першого променя 15 на першій прямолінійній шкалі виміру

10 17, виконують розрахунки векторної сили гравітаційного притягання маси m_8 першої пробної кульки 8 до маси M_{48} спільної пробної кулі 48 в просторовій матеріальній точці 58 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, в наслідок виконаного ручного обертання спільної пробної кулі 48 навколо її центра 49 замість можливого, за потреби, розташування центра 53 маси m_8 першої пробної кульки 8 в просторовій матеріальній точці 58

15 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50. При цьому гвинтова ручка 45 відкручується. Другий плунжер 42 за допомогою ручки 44 роз'єднується від другого коромисла 29. Відбувається гравітаційне притягання третьої пробної кульки 30, яка знаходиться, внаслідок виконаного ручного обертання спільної пробної кулі 48, в дії гравітаційних властивостей гравітаційного притягання з фізичними параметрами гравітаційних властивостей в просторовій

20 матеріальній точці 65 до ручного обертання спільної пробної кулі 48. Другий плунжер 42 за допомогою ручки 44 з'єднується з другим коромислом 29. Закручується гвинтова ручка 45. Друге коромисло 29 фіксується в нерухомому стані. Вимірюють величину відстані від другої нульової відмітки 40 до точки падіння другого променя 37 на другій прямолінійній шкалі виміру 39. За величиною відстані від другої відмітки 40 до точки падіння другого променя 37 на другій

25 прямолінійній шкалі виміру 39 виконують розрахунки векторної сили гравітаційного притягання маси m_{30} третьої пробної кульки 30 до маси M_{48} спільної пробної кулі 48 в просторовій матеріальній точці 65 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50 в наслідок виконаного ручного обертання спільної пробної кулі 48 навколо її центра 49 замість можливого, за потреби, розташування центра 55 маси m_{30} третьої пробної кульки 30 в просторовій

30 матеріальній точці 65 на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50.

В підсумку при цьому досягається можливість експериментального визначення сил гравітаційного притягання окремо кожної пробної кульки 8, 30 до спільної пробної кулі 48 в кожній, за потреби, просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50, не застосовуючи потреби розташування центрів пробних кульок 8, 30, в кожній просторовій матеріальній точці на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі

35 50, замінюючи можливе, за потреби, розташування центрів пробних кульок 8, 30, в усіх просторових матеріальних точках на просторовій сферичній поверхні 51 просторової кулі 50 обертанням спільної пробної кулі 48 в усіх напрямках навколо її центра 49, при цьому досягається можливість визначення сил гравітаційного притягання пробних кульок 8, 30 до спільної пробної кулі в усіх просторових матеріальних точках на просторовій сферичній поверхні

40 51 просторової кулі 50, виконуючи експериментальні виміри цих сил в горизонтальній площині, при цьому досягається можливість запобігання впливу гравітації землі на результати експерименту.

При цьому застосування в корисній моделі обертання спільної пробної кулі 48 навколо її

45 центра в усіх напрямках покращує доступність і економічність виконання зазначеного експерименту.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Двопружнотиткові крутильні терези, що містять корпус, першу монтажну платформу, поворотний диск, монтажне вікно, пружну нитку, прикріплену до поворотного диска через монтажне вікно, другу монтажну платформу, коромисло верхнього поверху, закріплене на другій монтажній платформі, дзеркало, закріплене на коромислі верхнього поверху на відстані від осі закручування пружної нитки, коромисло нижнього поверху, закріплене на другій монтажній

55 платформі, чотири пробні кульки, закріплені на кінцях обох коромисел, ключ фіксації положення другої монтажної платформи, третю монтажну платформу, закріплену на першій монтажній платформі, кульову опору, закріплену на третій монтажній платформі, прямолінійну шкалу виміру з можливістю повертання, закріплену на кульовій опорі, джерело світла, закріплене на третій монтажній платформі, нульову відмітку на прямолінійній шкалі виміру, плунжер, ручку

60 плунжера, гвинтову ручку ключа фіксації положення другої монтажної платформи, четверту

монтажну платформу, пробну кулю, закріплену на верхньому поверсі четвертої монтажної платформи, пробну кулю, закріплену на нижньому поверсі четвертої монтажної платформи, п'яту монтажну платформу, пробну кулю, закріплену на нижньому поверсі п'ятої монтажної платформи, пробну кулю, закріплену на верхньому поверсі п'ятої монтажної платформи, які

5 **відрізняються** тим, що на корпусі (1) виконано першу пустотілу монтажну платформу (2) з можливістю переміщення, на першій пустотілій монтажній платформі виконано другу пустотілу монтажну платформу (3), на першій пустотілій монтажній платформі виконано перший пустотілий поворотний диск (4) з можливістю повертання, в першій пустотілій монтажній платформі виконано перше монтажне вікно (5), до першого пустотілого поворотного диска через

10 перше монтажне вікно підвішено першу пружну нитку (6), на нижньому кінці першої пружної нитки підвішено перше коромисло (7), на першому кінці першої сторони першого коромисла розташовано першу пробну кульку (8), на другому кінці другої сторони першого коромисла розташовано другу пробну кульку (9), при цьому друга пробна кулька застосована протипагою першої пробної кульці, за межами першої пробної кульки виконано перше продовження (10)

15 першої сторони першого коромисла, на першому продовженні першого коромисла за межами першої пробної кульки розташовано перше дзеркало (11), за межами другої пробної кульки виконано друге продовження (12) другої сторони першого коромисла, при цьому друге продовження другої сторони першого коромисла застосовано протипагою першому продовженню першої сторони першого коромисла, на першому коромислі, знизу, виконано

20 першу конічну півмуфту (13) фіксації положення першого коромисла, на другій пустотілій монтажній платформі розташовано перше джерело світла (14), промінь (15) першого джерела світла направлено на перше дзеркало, на другій пустотілій монтажній платформі розташовано першу кульову опору (16), на першій кульовій опорі розташовано першу прямолінійну шкалу виміру (17) з можливістю повертання, на першій прямолінійній шкалі виміру нанесено першу

25 нульову відмітку (18), на корпусі розташовано перший ключ (19) з можливістю переміщення, для фіксації положення першого коромисла в першому ключі для фіксації першого коромисла вмонтовано перший плунжер (20), на першому плунжері першого ключа фіксації положення першого коромисла виконано другу конічну півмуфту (21) фіксації положення першого коромисла, на першому плунжері першого ключа фіксації положення першого коромисла

30 закріплено гвинтову ручку (23), на корпусі виконано третю пустотілу монтажну платформу (24) з можливістю переміщення, на третій пустотілій монтажній платформі виконано четверту пустотілу монтажну платформу (25), на третій пустотілій монтажній платформі виконано другий пустотілий поворотний диск (26) з можливістю повертання, в третій пустотілій монтажній платформі виконано друге монтажне вікно (27), до другого пустотілого поворотного диска через

35 друге монтажне вікно підвішено другу пружну нитку (28), на нижньому кінці другої пружної нитки підвішено друге коромисло (29), на третьому кінці другого коромисла розташовано третю пробну кульку (30), на четвертому кінці другого коромисла розташовано четверту пробну кульку (31), при цьому четверта пробна кулька застосована протипагою третій пробній кульці, за межами третьої пробної кульки виконано третє продовження (32) третьої сторони другого

40 коромисла, на третьому продовженні третьої сторони другого коромисла розташовано друге дзеркало (33), за межами четвертої пробної кульки виконано четверте продовження (34) четвертої сторони другого коромисла, при цьому четверте продовження четвертої сторони другого коромисла застосовано протипагою третьому продовженню третьої сторони другого коромисла разом з другим дзеркалом, на другому коромислі, знизу, виконано третю конічну

45 півмуфту (35) фіксації положення другого коромисла, на четвертій пустотілій платформі розташовано друге джерело світла (36), другий промінь (37) другого джерела світла направлено на друге дзеркало, на четвертій пустотілій платформі розташовано другу кульову опору (38), на другій кульовій опорі розташовано другу прямолінійну шкалу виміру (39) з можливістю повертання, на другій прямолінійній шкалі виміру нанесено другу нульову відмітку (40), на

50 корпусі розташовано другий ключ (41) фіксації положення другого коромисла з можливістю переміщення, на другому ключі фіксації положення другого коромисла встановлено другий плунжер (42), на другому плунжері другого ключа фіксації положення другого коромисла виконано четверту конічну півмуфту (43) фіксації положення другого коромисла, на другому плунжері другого ключа фіксації положення другого коромисла закріплено другу ручку (44), на

55 другому ключі фіксації положення другого коромисла виконано другу гвинтову ручку (45), в центрі корпусу виконано п'яту пустотілу монтажну платформу з можливістю переміщення (46), на п'ятій пустотілій платформі виконано контактну подушку (47), на контактній подушці виконано з можливістю обертання в усіх напрямках навколо свого центра спільну пробну кулю (48), в навколишньому середовищі спільної пробної кулі за допомогою радіуса просторової кулі,

60 проведеного з центра спільної кулі, визначено просторову кулю (50), при цьому величина

радіуса просторової кулі дорівнює відстані від центра (52) просторової кулі до точки (57) на просторовій сферичній поверхні (51) просторової кулі (50), при цьому в просторі навколишнього середовища спільної пробної кулі за допомогою радіуса просторової кулі, проведеного з центра спільної пробної кулі, визначено для просторової кулі за допомогою координат її просторову сферичну поверхню (510, на просторовій сферичній поверхні просторової кулі за допомогою координат визначено просторові матеріальні точки (54, 58, 56, 65), на поверхні спільної кулі із складу маси спільно пробної кулі нанесені координати елементарних мас (60, 61, 62, 65), при цьому центр першої пробної кульки розташовано в просторовій матеріальній точці (54), при цьому центр третьої пробної кульки розташовано в просторовій матеріальній точці (56), при цьому просторові матеріальні точки (54, 56), разом з центром (53) першої пробної кульки, разом з центром (49) спільної пробної кулі, разом з центром (55) третьої пробної кульки розташовано на спільній прямій лінії спільної горизонтальної площини в просторі терезів, при цьому просторові матеріальні точки (54, 58, 56, 65) разом з елементарними масами (60, 61, 62, 63), разом з центром (53) першої пробної кульки, разом з центром (55) третьої пробної кульки, разом з центром (49) спільної пробної кулі розташовано в спільній горизонтальній площині в просторі терезів, при цьому векторну силу гравітаційного притягання маси M48 першої пробної кульки (8), центр (53) якої розташовується в просторовій матеріальній точці (54) на просторовій сферичній поверхні (51) просторової кулі (50), до спільної пробної кулі (48) визначають за виразом:

$$\vec{F}_{m8-M48} = \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot m8 \right\} \cdot \left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}, H;$$

$$4\pi R^2 m8 - M48$$

де \vec{F}_{m8-M48} - векторна сила гравітаційного притягання маси m8 першої пробної кульки (8), центр (53) якої розташовується в просторовій матеріальній точці (54) на просторовій сферичній поверхні (51) просторової кулі (50), до маси M48 спільної пробної кулі (48), Н;

π - відношення довжини кола до його діаметра дорівнює 3,14159;

γ - гравітаційна стала, дорівнює $6,67259(85) \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$;

$(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - величина частини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси m8 першої пробної кульки (8);

m8 - маса першої пробної кульки (8), кг;

$\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot m8 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси m8

першої пробної кульки (8), при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси m8 першої пробної кульки (8) в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси m8 першої пробної кульки (8) до маси M48 спільної пробної кулі (48), внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

$(4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}}$ - часткова величина частини величини гравітаційної сталої, яка належить до одиниці маси M48 спільної пробної кулі (48);

M48 - маса спільної пробної кулі (48), кг;

$\left\{ (4\pi\gamma)^{\frac{1}{2}} \cdot M48 \right\}$ - сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої, яка належить до маси M48

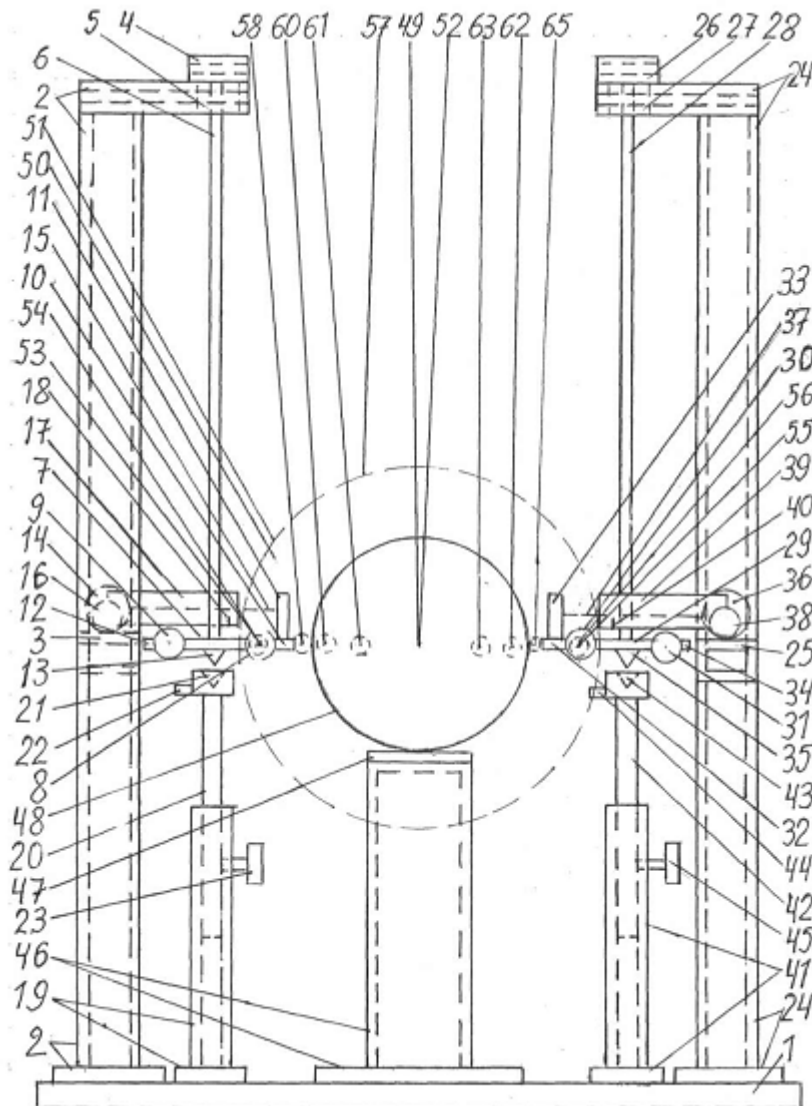
спільної пробної кулі (48), при цьому сумарна величина усіх частин гравітаційної сталої визначає величину участі гравітаційних властивостей гравітаційного притягання маси M48 спільної пробної кулі (48) в визначенні сили взаємного гравітаційного притягання маси M48 спільної пробної кулі (48) маси m8 першої пробної кульки (8) внаслідок гравітаційної взаємодії між ними;

Rm8 – M48 - відстань від центра (53) маси m8 першої пробної кульки (8) до центра (49) маси

M48 спільної пробної кулі (48), М;

H - одиниця виміру сили, Ньютон;

при цьому досягнута можливість гравітаційного притягання одночасно з першою пробною кулькою (8), окремо від першої від першої пробної кульки (8), розташованої на кінці третьої сторони другого коромисла третьої пробної кульки (30) до виконаної на контактній подушці спільної пробної кулі (48) з можливістю обертання в усіх напрямках навколо її центра (49), при цьому закріплення спільної пробної кулі (48) з можливістю обертання в усіх напрямках навколо її центра на контактній подушці виконано внаслідок застосування тертя спокою механічного зачеплення спільної пробної кулі з контактною подушкою (47).



Фиг. 1

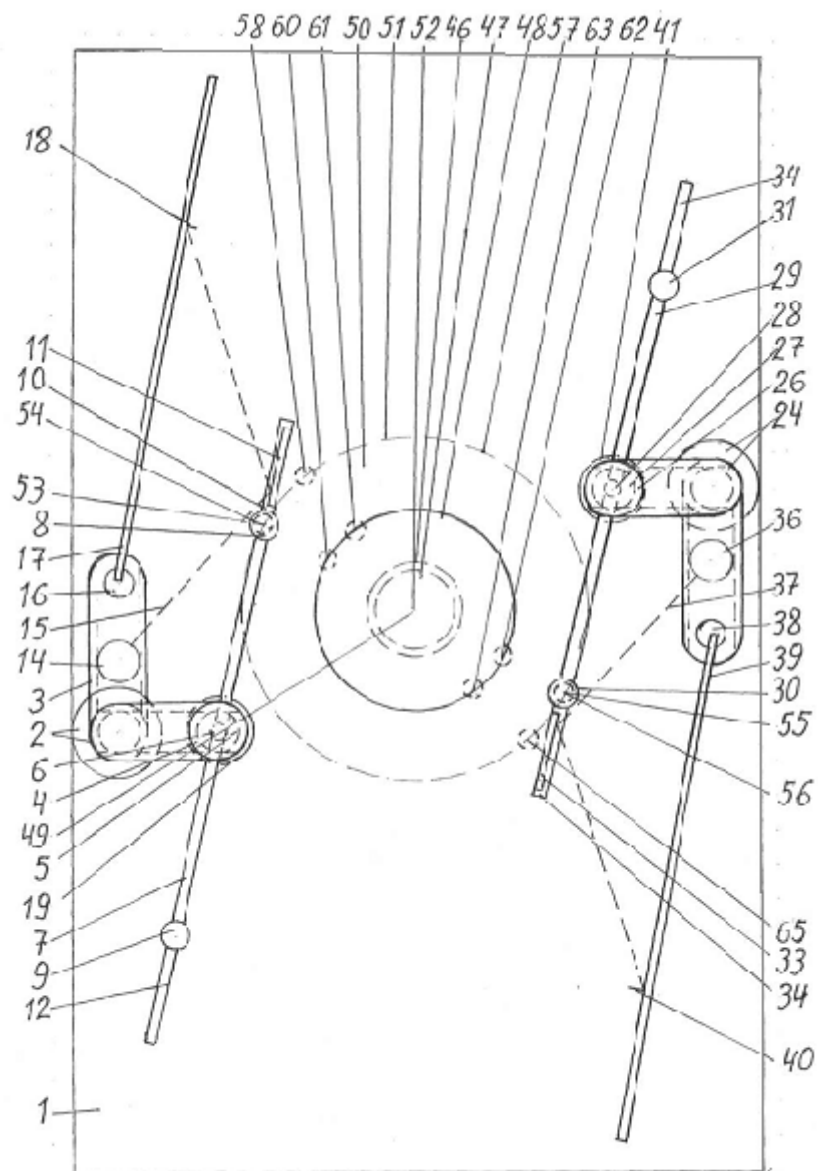


Fig. 2

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601